



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Hifumi NAGAI et al.  
Filed 1/30/02 10/058,284  
Birch, Stewart, Kolisch & Birch  
703-205-8000  
1823-115P

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月30日

出願番号

Application Number:

特願2001-021986

[ST.10/C]:

[JP2001-021986]

出願人

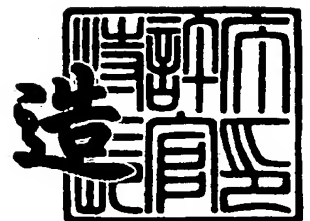
Applicant(s):

日鉱金属株式会社

2002年 2月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3007908

【書類名】 特許願

【整理番号】 T13-0118

【提出日】 平成13年 1月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C22F 1/08

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県日立市白銀町一丁目1番2号  
                                 日鉱金属株式会社 技術開発センター内

    【氏名】 永井 燈文

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県日立市白銀町一丁目1番2号  
                                 日鉱金属株式会社 技術開発センター内

    【氏名】 三宅 淳司

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県日立市白銀町一丁目1番2号  
                                 日鉱金属株式会社 技術開発センター内

    【氏名】 富岡 靖夫

【特許出願人】

    【識別番号】 397027134

    【氏名又は名称】 日鉱金属株式会社

    【代表者名】 賀川 鐵一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 035530

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】積層板用銅合金箔

【特許請求の範囲】

【請求項1】 添加元素の成分を重量割合にてCrが0.01～2.0質量%、Zrが0.01～1.0質量%、の各成分の内一種以上を含み、残部を銅及び不可避不純物とすることにより、引張強さを $600\text{N/mm}^2$ 以上、導電率を50%IACS以上であり、表面粗さが十点平均表面粗さ(Rz)で $2\mu\text{m}$ 以下であって、粗化めっき処理を施さずにポリイミドフィルムと直接に接合したときの $180^\circ$ ピール強度が $8.0\text{N/cm}$ 以上であることを特徴とする、積層板用銅合金箔。

【請求項2】 添加元素の成分を重量割合にてCrが0.01～2.0質量%、Zrが0.01～1.0質量%、の各成分の内一種以上を含み、更にAg、Al、Be、Co、Fe、Mg、Ni、P、Pb、Si、Sn、TiおよびZnの各成分の内一種以上を総量で0.005～2.5質量%を含有し、残部を銅及び不可避不純物とすることにより、引張強さを $600\text{N/mm}^2$ 以上、導電率を50%IACS以上であり、表面粗さが十点平均表面粗さ(Rz)で $2\mu\text{m}$ 以下であって、粗化めっき処理を施さずにポリイミドフィルムと直接に接合したときの $180^\circ$ ピール強度が $8.0\text{N/cm}$ 以上であることを特徴とする、積層板用銅合金箔。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明はプリント配線板用の積層板に用いる銅合金箔に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子機器の電子回路にはプリント配線板が多く用いられる。プリント配線板は基材となる樹脂の種類によって、ガラスエポキシ基板および紙フェノール基板を構成材料とする硬質積層板(リジット基板)と、ポリイミド基板およびポリエステル基板を構成材料とする可撓性積層板(フレキシブル基板)とに大別される

## 【0003】

上記プリント配線板のうち、フレキシブル基板は可撓性を持つことを特徴とし、可動部の配線に用いられる他に、電子機器内で折り曲げた状態で収納することも可能であるために、省スペース配線材料としても用いられている。また、基板自体が薄いことから、半導体パッケージのインターポーザー用途あるいは液晶ディスプレイのICテープキャリアとしても用いられている。フレキシブル基板は樹脂基板と銅箔とを接着剤を用いて積層し、その後に接着剤を加熱加圧により硬化して形成される三層フレキシブル基板と、接着剤を用いずに樹脂基板と銅箔とを加熱加圧により直接に積層する二層フレキシブル基板がある。三層フレキシブル基板は、樹脂基板にはポリイミド樹脂フィルムやポリエステルが樹脂フィルムが用いられ、接着剤にはエポキシ樹脂やアクリル樹脂などが広く用いられている。一方、二層フレキシブル基板は樹脂基板にポリイミド樹脂が一般に用いられている。近年、環境への影響から鉛フリーはんだの使用が広まっているが、従来の鉛はんだと比較して融点が高くなるために、フレキシブル基板への耐熱性の要求が厳しくなっている。

## 【0004】

プリント配線板は銅張積層板の銅箔をエッチングして種々の配線パターンを形成し、電子部品をハンダで接続して実装していく。プリント配線板用の材料にはこのような高温下に繰り返して晒されるため、耐熱性が要求される。近年は環境への配慮から鉛フリーハンダが用いられるようになったが、そのために従来の鉛ハンダと比較して融点が高くなり、プリント配線板には高い耐熱性が求められるようになった。このため、二層フレキシブル基板は有機材料に耐熱性に優れたポリイミド樹脂だけを使用しているため、三層フレキシブル基板よりも耐熱性の改善が容易であり、その使用量が増加している。

## 【0005】

プリント配線板の導電材としては主として銅箔が使用されているが、銅箔はその製造方法の違いにより電解銅箔と圧延銅箔に分類される。電解銅箔は硫酸銅めっき浴からチタンやステンレスのドラム上に銅を電解析出して製造される。

圧延銅箔は圧延ロールにより塑性加工して製造されるので、圧延ロールの表面形態が箔の表面に転写し、平滑な表面が得られることが特徴である。フレキシブル基板の導電材に用いられる銅箔としては、可撓性が良好であることから、主に圧延銅箔が用いられている。プリント配線板に使われる銅箔は樹脂との接着性を改善するために、銅箔に表面に銅の粒子を電気めっきで形成する粗化めっき処理が施されている。これは、銅箔の表面に凹凸を形成して、樹脂に銅箔を食い込ませて機械的な接着強度を得る、いわゆるアンカー効果で接着性を改善するものである。また三層フレキシブル基板では金属である銅箔と有機物である接着剤の接着強度を改善するためにシランカップリング剤等を銅箔に塗布する試みがなされている。しかし、二層フレキシブル基板の圧着温度は300℃～400℃と三層フレキシブル基板の100～200℃と比較して高温であることから、カップリング剤の熱分解が起こりやすく、接着性が改善されていない。なお、箔とは一般に100μm以下の厚さの薄板をいう。

#### 【0006】

近年の電子機器の小型化、軽量化、高機能化に伴ってプリント配線板に対して高密度実装の要求が高まっている。フレキシブル基板は省スペース配線材料、半導体パッケージのインターポザー用途あるいは液晶ディスプレイのICテープキャリアとしても用いられているが、特にこれらの用途では高密度実装の要求から電子回路の配線幅と配線間隔を小さくしたファインピッチ化が進んでいる。

表面粗さが大きい銅箔や粗化めっき処理で凹凸を形成した銅箔は、エッチングで回路を形成する際に、樹脂に銅が残るエッチング残が生じたり、エッチング直線性が低下して回路幅が不均一になりやすい。このため、電子回路をファインピッチ化するためには、銅箔の表面粗さの小さいことが好ましく、粗化めっき処理を施さない表面粗さの小さい銅箔を樹脂フィルムと貼り合わせることを望ましい

#### 【0007】

また、パソコンや移動体通信等の電子機器では電気信号が高周波化しているが、電気信号の周波数が1GHz以上になると、電流が導体の表面にだけ流れる表皮効果の影響が顕著になる。銅箔に粗化めっき処理を施して表面に凹凸を形成

して表面を粗くしているが、1 GHz 以上の高周波になるとこの表面の凹凸で伝送経路が変化する影響が無視できなくなる。これに対応するために粗化めっき処理を施さずに接着強度を確保することが必要である。この場合も粗化めっき処理を施さない表面粗さの小さい銅箔を樹脂フィルムと貼り合わせることが望ましい。

#### 【0008】

導電材として用いられる銅箔の素材には、純銅や少量の添加元素を含む銅合金が用いられる。電子回路のファインピッチ化に伴って導体である銅箔が薄くなり、また回路幅が狭くなっていることから、銅箔の特性に対して、直流抵抗損失が小さく導電率が高いことが求められている。銅は導電性に優れた材料であり、導電性が重視される上記の分野では純度 99.9% 以上の純銅が用いられるのが一般的である。しかし、銅は純度を上げると強度が低下するので、銅箔が薄くなるとハンドリング性が悪くなるため、銅箔の強度が大きいことが好ましい。

#### 【0009】

このような状況の中で、導電材に適した純度の高い無酸素銅を圧延した銅箔を、粗化めっき処理を施していない表面が平滑な状態で、樹脂基板となるポリイミドフィルムを接着剤を用いずに接着させて二層フレキシブル基板を作製することを試みた。この結果、ポリイミドフィルムと純銅の圧延銅箔との接着性が悪く、剥離しやすいことが判明した。このため粗化めっき処理を施さない表面粗さの小さい銅箔を、二層フレキシブル基板の導電材に用いることは、銅箔の剥離が生じやすく、断線などの欠陥となる問題が生じるやすいことが判明した。このため、高い導電性と高い強度を有し、かつ粗化めっき処理を施さなくともポリイミド樹脂との接着性に優れた表面粗さの小さい銅箔が求められている。

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

プリント配線板で必要な接着強度は電子機器の製造条件や使用環境によっても異なるが、一般に 180°ピール強度が 8.0 N/cm 以上であれば実用上の支障がないとされている。本発明では、表面粗さが Rz で 2 μm 以下の銅箔で、粗化めっき処理のような特別な処理を施さずに、接着強度が 180°ピール強度

で  $8.0 \text{ N/cm}$  以上とすることを目標とした。また、ハンドリング性を考慮して加熱前の引張強さを  $600 \text{ N/mm}^2$  以上、導電性の目標値は  $50\% \text{ IACS}$  以上であることを目標とした。本発明の目的は、表面粗さが小さく、かつポリイミドとの接着性に優れた積層板用の銅箔を提供することである。

## 【0011】

## 【課題を改善するための手段】

本発明者らは、ポリイミドとの接着性が、導電性の優れる純銅をベースにして、少量の添加元素を加えた銅合金によって改善されることを見いだした。具体的には、ポリイミドとの接着性、強度および導電性に対する各種の添加元素の影響について研究を重ねた結果、本発明は、

(1) 添加元素の成分を重量割合にて  $\text{Cr}$  が  $0.01 \sim 2.0$  質量%、 $\text{Zr}$  が  $0.01 \sim 1.0$  質量%、の各成分の内一種以上を含み、残部を銅及び不可避不純物とすることにより、引張強さを  $600 \text{ N/mm}^2$  以上、導電率を  $50\% \text{ IACS}$  以上であり、表面粗さが十点平均表面粗さ ( $R_z$ ) で  $2 \mu\text{m}$  以下であって、粗化めっき処理を施さずにポリイミドフィルムと直接に接合したときの  $180^\circ$  ピール強度が  $8.0 \text{ N/cm}$  以上であることを特徴とする、積層板用銅合金箔。

(2) 添加元素の成分を重量割合にて  $\text{Cr}$  が  $0.01 \sim 2.0$  質量%以下、 $\text{Zr}$  が  $0.01 \sim 1.0$  質量%、の各成分の内一種以上を含み、更に  $\text{Ag}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Be}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{P}$ 、 $\text{Pb}$ 、 $\text{Si}$ 、 $\text{Sn}$ 、 $\text{Ti}$  および  $\text{Zn}$  の各成分の内一種以上を総量で  $0.005 \sim 2.5$  質量%を含有し、残部を銅及び不可避不純物とすることにより、引張強さを  $600 \text{ N/mm}^2$  以上、導電率を  $50\% \text{ IACS}$  以上であり、表面粗さが十点平均表面粗さ ( $R_z$ ) で  $2 \mu\text{m}$  以下であって、粗化めっき処理を施さずにポリイミドフィルムと直接に接合したときの  $180^\circ$  ピール強度が  $8.0 \text{ N/cm}$  以上であることを特徴とする、積層板用銅合金箔。

を提供するものである。

## 【0012】

## 【発明実施の形態】

本発明において合金組成等を上記に限定した理由を述べる。

(1) Cr、Zr : Cr、Zr は樹脂を製造する際に、重合を促進する触媒としての作用が働くことが知られている。このため、Cr、Zr を銅に添加して合金箔とすることにより、ポリイミドとの接着性を向上することが判明した。その理由は、Cr、Zr が活性な元素であり、金属と樹脂の結合を促進して、界面の結合が強化されたためと考えられる。これらの添加量が少なすぎると触媒として十分な作用をしないため、金属と樹脂の結合が十分に行われず、接着性の改善効果が小さい。プリント配線板として実用上で支障のない  $180^\circ$  ピール強度である  $8.0 \text{ N/cm}$  以上を付与することが必要である。また、銅箔の取扱いは銅箔の厚さが薄くなるとハンドリング性が悪くなるため、銅箔の強度が大きいたことが好ましい。銅箔をポリイミドフィルムと積層するときの取扱いを考慮すると、銅箔の引張強さが  $600 \text{ N/mm}^2$  以上とすることが必要であると判明した。Cr、Zr は銅の強度およびポリイミドとの接着強度を大きくする効果があり、Cr、Zr の添加量を増加すると銅箔の強度およびポリイミドとの接着強度は増加する。上記の特性を得るためには、Cr、Zr の内少なくとも1種類以上の添加量が重量比で  $0.01$  質量%以上であることが必要であることが判明した。

#### 【0013】

一方で、Cr および Zr はその添加量が多くなると、鋳造時の偏析による粗大な晶出物が発生するようになる。粗大な晶出物が含まれる金属材料は熱間圧延中に割れが生じて熱間加工性が悪くなる。また、電子回路のファインピッチ化に伴って導体である銅箔が薄くなり、また回路幅が狭くなっていることから、銅箔の特性に対して、直流抵抗損失が小さく導電率が高いことが求められている。

Cr および Zr の添加量が多くなると導電性が低下することがある。これらの問題が生じない Cr および Zr 添加量の上限は、重量比でそれぞれ Cr が  $2.0$  質量%、より好ましくは、 $0.4$  質量%である。これは、塑性加工がし易いためである。Zr が  $1.0$  質量%より好ましくは、 $0.25$  質量%である。これは、塑性加工がよりし易いからである。従って、ポリマーを基材とするプリント配線板の積層板用銅合金箔として、合金成分の適正な添加量の範囲は、重量比で Cr が  $0.01 \sim 2.0$  質量%、より好ましくは、 $0.01 \sim 0.4$  質量%であ



る。また、Zrは、0.01~1.0質量%、より好ましくは、0.01~0.25質量%である。

#### 【0014】

(2) Ag、Al、Be、Co、Fe、Mg、Ni、P、Pb、Si、Sn、TiおよびZn： Ag、Al、Be、Co、Fe、Mg、Ni、P、Pb、Si、Sn、TiおよびZnはいずれも主として 固溶強化により銅合金の強度を高める効果を有しており、必要に応じて1種以上の添加がなされる。その含有量が総量で0.005質量%未満であると上記の作用に所望の効果が得られず、一方で総量で2.5質量%を越える場合には導電性、ハンダ付け性、加工性を著しく劣化させる。従って、Ag、Al、Be、Co、Fe、Mg、Ni、P、Pb、Si、Sn、TiおよびZnの含有量の範囲は総量で0.005~2.5質量%と定めた。

#### 【0015】

銅箔の表面粗さが大きくなると、電気信号の周波数が1GHz以上で電流が導体の表面にだけ流れる表皮効果により、インピーダンスが増大して高周波信号の伝送に影響する。したがって、高周波回路用途の導電材の用途では表面粗さが小さくすることが必要であり、表面粗さと高周波特性の関連を検討した結果、プリント配線板の積層板用銅合金箔として、表面粗さが十点平均表面粗さ(Rz)で2μm以下とすればよいことがわかった。表面粗さを小さくする方法は、圧延銅箔、電解銅箔の製造条件を適正化すること、銅箔の表面を化学研磨あるいは電解研磨するといった手法がある。一般には圧延銅箔は容易に表面粗さを小さくすることが可能であり、圧延機のワークロールの表面粗さを小さくして、銅箔に転写されるワークロールのプロファイルを小さくすることができる。

#### 【0016】

本発明の銅合金箔は製造方法に限定されるものではなく、例えば合金めっき法による電解銅箔あるいは合金を溶解鑄造して圧延する圧延銅箔のような方法で製造できる。以下に例として圧延による方法を述べる。溶融した純銅に所定量の合金元素を添加して、鑄型内に鑄造してインゴットとする。溶解鑄造工程は、Cr、Zrといった活性な元素を添加するので、酸化物等の生成を抑制するため

真空中あるいは不活性ガス雰囲気中で行うことが望ましい。インゴットは、熱間圧延である程度の厚さまで薄くした後、皮削りを行い、その後冷間圧延と焼鈍を繰返し行い、最後に冷間圧延を行って箔に仕上げる。圧延上がりの材料は圧延油が付着しているので、アセトンや石油系溶剤等で脱脂処理をする。

## 【0017】

焼鈍で酸化層が生じると後工程で支障が生じるので、焼鈍は真空中あるいは不活性ガス雰囲気中で行うか、焼鈍後に酸化層を除去することが必要である。例えば、酸洗で酸化層を除去するには硫酸+過酸化水素、硝酸+過酸化水素、または硫酸+過酸化水素+弗化物を用いることが好ましい。

## 【0018】

## 【実施例】

以下に本発明の実施例を説明する。

銅合金の作製は、主原料として無酸素銅を高周波真空誘導溶解炉を用いてAr雰囲気中にて高純度黒鉛製のつぼ内で溶解したところへ、副原料として銅クロム母合金、銅ジルコニウム母合金、ニッケル、アルミニウム、銀、銅ベリリウム母合金、コバルト、鉄、マグネシウム、マンガン、銅リン母合金、鉛、スズ、チタン、亜鉛から選ばれた添加元素を添加した後、鑄鉄製の鑄型内に鑄造した。この方法で厚さ30mm、幅50mm、長さ150mm、重さ約2kgの銅合金のインゴットを得た。このインゴットを900℃に加熱して、熱間圧延により厚さ8mmまで圧延して酸化スケールを除去した後、冷間圧延と熱処理とを繰り返して厚さ35 $\mu$ mの圧延上がりの銅合金箔を得た。Cr、またはZrを含む銅合金は時効硬化型の銅合金であるため、最終冷間圧延前に600～900℃に加熱後に水中で急冷する溶体化処理と、350～500℃の温度にて1～5時間加熱する時効処理とを行い、Cr、またはZrを析出させて、強度、および導電性を高めた。

## 【0019】

上記の方法で得られた厚さ35 $\mu$ mの銅合金箔は圧延油が付着しているのでアセトン中に浸漬して油分を除去した。これを硫酸10重量%および過酸化水素1重量%を含む水溶液に浸漬して表面の酸化層および防錆皮膜を除去した。こ

れ以外に粗化めっき処理やシランカップリング処理等の接着性を改善する特別な表面処理を実施していない。このようにして作製した銅合金箔は平面加熱プレス機を用いてポリイミドフィルムとを接着した。接着条件は銅合金箔とポリイミドフィルムとを重ねて、温度330℃に保持した平面加熱プレス機上で5分間予熱した後、圧力490N/cm<sup>2</sup>に加圧して5分間保持後除荷して、冷却した。ポリイミドフィルムの厚さは、10～30μmである。ここでポリイミドフィルムは、一態様として厚さ25μmの図1に構造式を示すビフェニルテトラカルボン酸系のものを使用した。

#### 【0020】

このように得られた銅合金箔の「熱間圧延性」、「表面粗さ」、「導電率」、「高周波特性」、「引張強さ」およびこれをポリイミドと接着後の「接着強度」を以下の方法で評価した。

(1) 熱間圧延性：熱間圧延性は、熱間圧延を施した材料を浸透探傷し、目視で外観を観察して、材料の割れの有無で評価した。

(2) 表面粗さ：表面粗さは触針式表面粗さ計を用いて圧延方向に対して直角方向に測定した。測定条件はJIS B 0601に記載された方法に準拠して、十点平均表面粗さ(R<sub>z</sub>)で評価した。

(3) 導電率：導電率は20℃における電気抵抗をダブルブリッジを用いた直流四端子法で求めた。測定試料は厚さ35μmの箔に加工した銅箔を幅12.7mmに切断した。これを測定間長さ50mmの電気抵抗を測定して導電率を求めた。

(4) 高周波特性：高周波特性は高周波電流を通電したときのインピーダンスで評価した。インピーダンスは厚さ35μmの箔に加工した銅箔を幅1mmに加工し、10MHz、20mAの高周波電流を通電したときの電圧降下を長さ100mmについて測定して求めた。

(5) 引張強さ：引張強さは引張試験で室温における引張強さを測定した。測定試料は厚さ35μmに加工した銅箔をプレシジョンカッターを用いて幅12.7mm、長さ150mmの短冊状に切断した。これを評点間距離50mmで、引張速度50mm/分で測定した。

(6) 接着強度：接着強度は180°ピール強度をJIS C 5016に記載された方法に準拠して実施した。銅合金箔の成分によって強度が異なるので、測定は銅合金箔を両面テープを用いて引張試験機側に固定して、ポリイミドを180°方向に曲げて引き剥がした。引き剥がし幅を5.0mmとして、引張速度50mm/分で測定した。

## 【0021】

表1に銅合金箔の組成および表2に銅合金箔の特性評価結果を示す。表中に「-」で示した部分は測定を実施していないことを示す。ZnあるいはPbを含む銅合金箔は酸素分析中に揮発性分が多いため、酸素含有量を測定できなかった。熱間加工性は熱間圧延後に割れが発生しなかったものを○で、割れが発生したものを×で示す。割れが発生したものは以後の試験を実施していない。実施例のNo. 1～No. 14は本発明の銅合金箔の実施例である。表1に示すように、本発明の銅合金箔は導電率が50%IACS以上であり、引張強さが600N/mm<sup>2</sup>以上であり、ポリイミドを接着したときの180°ピール強度が8.0N/cm以上であった。優れた導電性とハンドリング性を有し、かつ高い接着強度を有していることがわかる。また、いずれも熱間圧延時に割れが発生しなかった。

## 【0022】

【表 1】

[illegible]

【 0 0 2 3 】

【表 2】

No.	熱間圧延性	表面粗さ (R <sub>a</sub> ) ( $\mu$ m)	導電率 (%IACS)	インピーダンス ( $\Omega$ )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	180°ピール強度 (N/cm)
1	○	1.2	85	2.13	630	8.1
2	○	1.0	69	2.03	780	9.2
3	○	1.3	90	2.55	610	8.5
4	○	1.3	75	2.89	640	8.6
5	○	1.0	83	2.11	650	10.2
6	○	0.9	70	1.98	720	9.0
7	○	1.0	84	2.19	730	8.6
8	○	1.0	55	2.30	820	8.2
9	○	0.9	82	1.87	660	10.1
10	○	1.3	80	2.52	700	9.1
11	○	1.1	66	2.40	720	8.5
12	○	1.0	52	2.51	690	8.4
13	○	0.9	75	1.90	680	6.4
14	○	0.9	55	2.02	810	8.2
15	○	1.4	99	2.61	400	7.0
16	○	1.4	93	2.73	480	7.4
17	○	1.3	97	2.51	520	7.2
18	×	—	—	—	—	—
19	×	—	—	—	—	—
20	○	0.8	11	2.42	950	8.4
21	○	2.4	70	5.13	720	9.5
22	○	3.8	70	7.36	720	9.6

本 発 明 例

比 較 例

## 【0024】

一方、表1に示す比較例のNo. 15は本発明の合金成分を加えていない圧延銅箔である。無酸素銅をAr雰囲気中にて溶解鑄造したインゴットを箔に加工して、ポリイミドと接着した。素材が純銅であるので導電性が大きい、180°ピール強度は7.0N/cmと十分な接着強度が得られていないので、プリント配線板としたときに剥離が生じる恐れがある。

【0025】 比較例のNo. 16およびNo. 17は、それぞれCr、Zrから1種類だけを添加して実施例と同様の方法で箔に加工した。Cr、Zrの濃度が重量比で0.01%未満であったために接着性を改善する効果が十分でなく、180°ピール強度が8.0N/cm未満と小さい。

## 【 0 0 2 6 】

比較例の N o . 1 8 は C r を添加したが、その濃度が重量比で 2 . 0 質量%を超えて添加したために、鑄造時に C r の粗大な晶出物が生じてしまい、熱間圧延時に割れが発生し、熱間加工性が悪い。比較例の N o . 1 9 は Z r だけを添加したが、その濃度が重量比で 1 . 0 質量%を超えているために、同様に熱間圧延時に割れが発生した。このため、N o . 1 8 および N o . 1 9 は以後の試験を実施できなかった。

## 【 0 0 2 7 】

比較例の N o . 2 0 は T i を添加したが、その濃度が重量比で 2 . 5 質量%を超えて添加したために、導電率が小さく、プリント配線板の導電材としては適さない。

## 【 0 0 2 8 】

比較例の N o . 2 1 および N o . 2 2 は、実施例の N o . 6 の合金箔を用いて、その表面をエメリー紙で軽く削り取って表面を粗す処理を行った。その結果、表面粗さが大きくなると高周波で通電した場合に表皮効果によってインピーダンスが増加するため、高周波回路の導電材用途としては適さない。

## 【 0 0 2 9 】

## 【発明の効果】

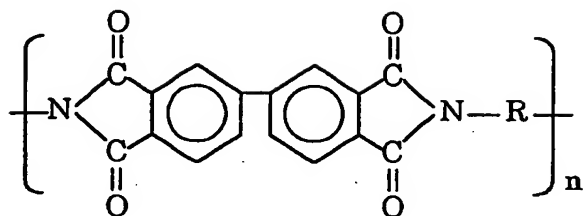
本発明のポリイミドを基材とするプリント配線板の積層板用に用いる銅合金箔は、基材樹脂と優れた接着性を有し、かつ高い導電性と強度を有する。これによって、微細配線を必要とする電子回路の導電材としての用途に好適である。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例および比較例で使用したポリイミドの構造式の説明図である。

【書類名】 図面

【図 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ポリイミドを樹脂基板とするプリント配線板において、粗化めっき処理を施さずにポリイミドとの直接接合が可能な表面粗さの小さい積層板用の銅合金箔を提供すること。

【解決手段】 添加元素の成分を重量割合にて、Crが0.01～2.0質量%、Zrが0.01～1.0質量%の各成分の内一種以上を含み、残部を銅及び不可避不純物とし、引張強さを $600\text{N/mm}^2$ 以上、導電率を50%IACS以上であり、表面粗さが十点平均表面粗さ(Rz)で $2\mu\text{m}$ 以下とすることにより、粗化めっき処理を施さずにポリイミドフィルムと直接に接合したときの180°ピール強度が $8.0\text{N/cm}$ 以上である、積層板用の銅合金箔を提供する。